

Rec'd PCT/PTO 15 JUN 2005

PCT/JP03/04273

10/509179

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

03.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-102110

[ST.10/C]:

[JP2002-102110]

出 願 人

Applicant(s):

理工協産株式会社
財団法人理工学振興会

REC'D 05 JUN 2003

WIPO

PCT

BEST AVAILABLE COPY

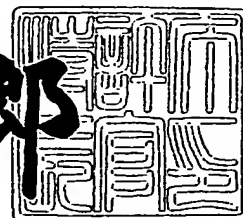
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3035781

【書類名】 特許願

【整理番号】 RK020001

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 27/416

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区八重洲 2 - 7 - 2 八重洲三井ビル 理工協産株式会社内

【氏名】 朝 格 図

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東京工業大学大学院総合理工学研究科内

【氏名】 大坂 武男

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東京工業大学大学院総合理工学研究科内

【氏名】 モハメド イスマイル アワド

【特許出願人】

【識別番号】 000250498

【氏名又は名称】 理工協産株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 899000013

【氏名又は名称】 財団法人 理工学振興会

【代理人】

【識別番号】 100076613

【弁理士】

【氏名又は名称】 苗村 新一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 133881

【納付金額】 21,000円



特 2 0 0 2 - 1 0 2 1 1 0

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 過酢酸、過酸化水素同時分別分析法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モリブデン酸塩、ヨウ素及びヨウ化物イオンを含む pH が 5 ～ 6 である pH 緩衝溶液中に、過酢酸及び過酸化水素含む溶液を加え、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応における酸化還元電位の変化量を測定することからなる、過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法。

【請求項 2】 モリブデン酸塩の濃度が $0.5 \sim 1 \text{ mmol/l}$ 、ヨウ素の濃度が $0.3 \sim 2 \text{ mmol/l}$ 、ヨウ化物イオンの濃度が $5 \sim 20 \text{ mmol/l}$ であり、酸化還元電位の変化量を、白金、金又は炭素からなる作用電極を有する電位差計を用いて測定する、請求項 1 記載の過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法。

【請求項 3】 測定容器中のヨウ化カリウムを含む pH 緩衝溶液に、濃度既知の過酢酸及び／又は過酸化水溶液を加えて、ヨウ化カリウムと反応させ、濃度既知のヨウ化物イオン、ヨウ素を含む測定液を作成し、該測定液を用いる、請求項 1 又は 2 記載の過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法。

【請求項 4】 測定用容器にヨウ化カリウムを含む pH 緩衝溶液を加え、定電位電気分解を生起させることにより、ヨウ素を発生させ、その後モリブデン酸塩を加えることにより得られる、モリブデン酸塩、ヨウ素及びヨウ化物イオンを含む pH 緩衝溶液を用いる、請求項 1 又は 2 記載の過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、過酢酸及び過酸化水素の混合物とヨウ化物イオンとの反応における酸化還元電位を測定することによる、過酢酸及び過酸化水素の濃度を分別定量する方法に関する。詳しくは、モリブデン酸塩、ヨウ素及びヨウ化物イオンを含む pH 緩衝溶液中、過酢酸及び過酸化水素の混合物とヨウ化物イオンとの反応における酸化還元電位を分別測定することによる、過酢酸及び過酸化水素のそれぞれ

の濃度の同時分別定量法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来 of 技術】

医療、食品業界において、殺菌剤として過酢酸が広く使用されている。過酢酸は、古くから殺菌剤として用いられている過酸化水素に比べ、殺菌力のはるかに優れている。更に従来から殺菌剤として知られる次亜塩素酸ナトリウムに比べ、機械の材質、自然環境に対する負担が遥かに低い。外国、特にアメリカでは、過酢酸が次亜塩素酸ナトリウムに取って代わる殺菌剤として盛んに使用されている。近年日本国内でも殺菌剤として過酢酸を使用するようになり、その使用量は急スピードで年々増えつつある。

【 0 0 0 3 】

殺菌剤用の過酢酸は、通常、過酸化水素と酢酸とから合成されているため、市販されている過酢酸は、過酢酸、過酸化水素、酢酸等の混合水溶液である。このような混合水溶液の形態にある過酢酸の濃度管理は重要である。過酢酸の濃度測定は、ヨウ素適定法（特開平 6 - 1 3 0 0 5 1 号公報）、分光法等のバッチ方式の分析法、あるいは電気伝導度法（特表平 6 - 5 0 3 1 6 2 号公報、実開平 6 - 7 0 5 7 号公報、特開平 9 - 1 2 7 0 5 3 号公報等）によって行なわれている。バッチ方式の分析法は、濃度をその場で瞬時に連続的に測定することが困難であり、また、従来の電気伝導度法は、過酢酸を含む混合水溶液のトータル的な電気伝導度を見ているため、溶液に含まれている過酢酸、過酸化水素等の実際の濃度を分別して測定することができない。従って、従来の分析法は、過酢酸、過酸化水素等の濃度管理を正確にまた的確に行う上で十分に満足し得るものではない。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の課題は、過酢酸及び過酸化水素がヨウ化物イオンと反応する速度が異なることを利用して、過酢酸と過酸化水素の混合物中の過酢酸と過酸化水素の濃度を瞬時に連続的に同時に分別測定する方法を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

【発明を解決するための手段】

過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応において、反応速度は過酢酸では速く、過酸化水素では遅いが、同時に反応する部分があり、過酢酸及び過酸化水素の分別定量を行うことができない。また、過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応は遅く、平衡に達するのに時間がかかりすぎて、分析に利用するには問題があった。

本発明者らは、前記課題を解決するため、モリブデン酸塩存在下に過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンの反応性を検討した結果、特定のpH範囲では、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応が重なって起こる部分が少なくなり、過酸化水素とヨウ化物イオンの反応も比較的短時間で平衡に達することを見いだすとともに、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンの反応における酸化還元電位の変化量を測定することにより、それぞれの分別定量が短時間で可能となることを見だし、本発明を完成した。

【0006】

すなわち本発明は、モリブデン酸塩、ヨウ素及びヨウ化物イオンを含むpHが5～6であるpH緩衝溶液中に、過酢酸及び過酸化水素を含む溶液を加え、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応における酸化還元電位の変化量を測定することからなる、過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法である。また本発明は、モリブデン酸塩の濃度が0.5～1mmol/l、ヨウ素の濃度が0.3～2mmol/l、ヨウ化物イオンの濃度が5～20mmol/lであり、酸化還元電位の変化量を、白金、金又は炭素からなる作用電極を有する電位差計を用いて測定する、上記記載の過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法である。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の過酢酸と過酸化水素の同時、分別定量法は、モリブデン酸塩、ヨウ素及びヨウ化物イオンを含む所定のpH緩衝溶液中に、過酢酸及び過酸化水素を含む溶液を加え、ヨウ化物イオンと過酢酸及び過酸化水素との反応における（ヨウ化物イオンとヨウ素との）酸化還元電位の変化量を測定することからなる。

以下、本発明について詳細に説明する。

【0008】

本発明において、pH緩衝溶液のpHは、5～6である。pHが5より小さいと、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンが、一部重なって反応するので、過酢酸と過酸化水素との分別定量には不都合である。pHが6を越えると、過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応が平衡に達するまでに長い時間を要する。pHが5～6の範囲であると、反応が重なって起こる部分が少なくなり、反応が平衡に達する時間も比較的短く、実質的に短時間での分別定量が可能である。なお、本明細書において、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンの反応が、重なって起こる部分が少なくなり、分別定量が可能になることを、選択性が良くなるという、反応が一部重なって、分別定量が困難になることを選択性が低下するという。

pHが5～6のpH緩衝溶液は、どのような方法で作成されたものでも良いが、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応で酢酸と水が生成するので、酢酸緩衝水溶液が好ましい。

【0009】

本発明において、pH緩衝溶液中のモリブデン酸塩は、過酸化水素とヨウ化物イオンの反応速度を高める触媒として働く。過酸化水素とヨウ化物イオンの反応速度は比較的遅く、平衡に達するのに時間がかかり、定量に長い時間を要する。pH緩衝溶液中にモリブデン酸塩を加えることにより、過酸化水素とヨウ化物イオンの反応速度が速まり、短時間での測定が可能となる。

用いられるモリブデン酸塩は、モリブデン酸ナトリウム、モリブデン酸カリウム、モリブデン酸カルシウム、モリブデン酸アンモニウムを包含する。溶液中での安定性から、好ましくはモリブデン酸アンモニウムである。

緩衝液中のモリブデン酸塩の濃度は、好ましくは0.5～1mmolである。この範囲であれば、過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応を阻害することなく促進し、また過酢酸とヨウ化物イオンとの反応を阻害することなく、その反応速度にも影響を与えない。また、モリブデン酸塩の濃度が0.5mmol未満では、過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応速度が充分でないこと、1mmolを越えると溶液に溶解しにくい。なお、本明細書において、特に説明しない限り、濃度の単位mMは、mmol/lを表す。

モリブデン酸塩は、緩衝液中に初めから添加しておいても良いし、分析途中の

過酢酸の反応が終わってから加えても良い。

【0010】

本発明において用いるヨウ化物イオンのイオン源は、pH緩衝溶液中で、ヨウ化物イオンを生成するものであれば、何ら制限はないが、ヨードメトリーに通常使用されるヨウ化カリウムが、高純度のものが入手でき、溶液中で安定であるので好ましい。ヨウ化物イオンの濃度は、5～20 mMであることが好ましい。ヨウ化物イオン濃度が5 mM未満であると、初期濃度（サンプル投入前の）酸化還元電位が安定せず、ヨウ化物イオン濃度が20 mMを越えると、サンプル中の過酸化水素と過酢酸の濃度によっては、酸化還元電位の変化量が実際の過酸化水素または過酢酸とヨウ化物イオンの反応量よりも小さくなり、感度が悪くなるとともに選択性が低下する。

【0011】

本発明において用いられる緩衝液中のヨウ素の濃度は、0.3～2 mMが好ましい。ヨウ素濃度が0.3 mM未満であると、初期濃度（サンプル投入前の）酸化還元電位が安定せず、ヨウ素濃度が2 mMを越えると、サンプル中の過酸化水素と過酢酸の濃度によっては、酸化還元電位の変化量が実際の過酸化水素または過酢酸とヨウ化物イオンの反応量よりも小さくなり、感度が悪くなるとともに選択性が低下する。

【0012】

既知濃度のヨウ素及びヨウ化物イオンを含むpHが5～6であるpH緩衝溶液の調製法は、緩衝溶液中のヨウ素とヨウ化物イオンが平衡状態とすることができれば、特に限定されない。例えば、pHが5～6であるpH緩衝溶液に所定量のヨウ化カリウムを加え溶解し、これに既知濃度の過酢酸を加えてヨウ化物イオンの一部を酸化して、既知濃度のヨウ化物イオンとヨウ素の平衡溶液を調製することができる。また、pHが5～6であるpH緩衝溶液に所定量のヨウ化カリウムを加え溶解し、既知の電位を印加しながら定電位電気分解することにより一定量のヨウ素を生成させることができ、既知濃度のヨウ化物イオンとヨウ素の平衡溶液を調製することができる。この後、所定量のモリブデン酸塩を加え、モリブデン酸塩と、既知濃度のヨウ素及びヨウ化物イオンを含むpHが5～6であるpH

緩衝溶液を調製することができる。

【0013】

上述の方法等により調製した、モリブデン酸塩と、既知濃度のヨウ素及びヨウ化物イオンを含むpHが5～6であるpH緩衝溶液に、作用電極、対極として白金線及び参照電極としてAg/AgCl (NaCl飽和)を浸漬し、過酢酸及び過酸化水素を含む試料溶液を加え、電極電位を測定し、電極電位(酸化還元電位)の変化量から、予め得られた検量線を用いて、過酢酸及び過酸化水素の濃度を測定する。なお、作用電極の1例として、実施例1によって作成された、図1に示すグラッシーカーボン電極、白金電極、金電極が好ましく用いられる。測定は、酸化還元反応が均一に行われるように、スターラーバー等の攪拌装置を備えた装置で、攪拌下で行うことが好ましく、窒素雰囲気下で行っても良いし、空気雰囲気下で行っても良い。

【0014】

本発明に係る酸化還元電位の測定は、測定用液中に、作用電極と標準電位が既知である銀・塩化銀(塩化カリ飽和溶液)又は甘こう電極等の参照電極をセットして、参照電極に対する作用極の電位を電位差計ポテンシオスタット又はエレクトロメーターで測定する。また、作用極、対極、参照電極を備えた三電極方式の電位測定装置によっても、酸化還元電位を測定することができる。電位測定装置の測定精度は、100 μ Vの電位、好ましくは10 μ Vの電位を検知できることが望ましい。

【0015】

図2に、本発明の方法によって、(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)及び(10)の時点で、異なった既知濃度の過酢酸及び過酸化水素を含む試料溶液を加えて、室温(25 $^{\circ}$ C \pm 1 $^{\circ}$ C)で測定した電極電位(酸化還元電位)の時間変化を示す。試料溶液添加後すぐに、ヨウ化物イオンと過酢酸との速い反応に由来する瞬間的な電極電位の変化と、それに引き続いて起こるヨウ化物イオンと過酸化水素との反応に由来する緩やかな電極電位の変化が得られる。

【0016】

それぞれの電極電位の変化量 (ΔE) の積算値 (ΔE_t) を理論式 (1) (数 1) に従って、過酢酸或いは過酸化水素の濃度の関数としてプロットする (図 3) と、それぞれ直線となり、その勾配は、理論的に期待される値 (25℃において 29.6 mV) にほぼ一致する。このようにして、ヨウ素濃度及びヨウ化物イオン濃度が既知である緩衝溶液を用いて、過酢酸と過酸化水素とヨウ化物イオンの反応に由来する電極電位を測定することにより、それぞれの濃度を決定することができる。

【0017】

【数 1】

$$\Delta E = (2.303RT/2F) \log \{ (1 + [Ox] / [I_2]_0) / (1 - 2 [Ox] / [I^-]_0)^2 \} \quad (1)$$

(式中、 ΔE は電位変化 (mV)、 R はガス定数、 F はファラデー定数、 T は測定温度 (絶対温度)、 $[Ox]$ は過酢酸又は過酸化水素の濃度 (M)、 $[I^-]_0$ 及び $[I_2]_0$ はヨウ化物イオン及びヨウ素の初期濃度 (M) を表す)

【0018】

本発明の方法によれば、濃度が 5 μ M から 4.5 mM の過酢酸及び濃度が 2 μ M から 1.3 mM の過酸化水素の混合溶液の濃度を精度よく分別測定することができる。

【0019】

【実施例】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明する。

実施例 1

【ヨウ化物イオン及びヨウ素を含む酢酸緩衝水溶液の調製】

容積が 80 cc のガラス製のセルに、0.05 M 酢酸緩衝水溶液 (pH 5.4) 40 cc を入れ、これにヨウ化カリウムを 13.5 mM の濃度になるように溶解させる。次に、過酢酸と過酸化水素の混合溶液を全濃度が 1.0 mM になるように加えることにより、ヨウ化物イオンを酸化して、1.0 mM のヨウ素を生成させる。こうして得られた酢酸緩衝水溶液中のヨウ化物イオン濃度は、11.5 mM ($13.5 - 2 \times 1.0$) である。

【0020】

〔作用電極の作成〕

図1に示すように、導電性の基板となる直径2 mmの導電性金属棒（銅棒）2、及び直径3 mm、長さ4 mmのグラッシーカーボン（或いは、白金又は金）電極4の表面とポリイミド樹脂棒5の一端がほぼ同一面となり、また導電性金属棒2がポリイミド樹脂5の他方の面より5 cm程露出するように埋め込んだ。露出したグラッシーカーボン（或いは、白金又は金）電極4の表面を、直径1.0 μ mのアルミナ粉及び直径0.06 μ mのアルミナ粉で研磨した後、蒸留水中に入れ、3分間超音波洗浄を行い、グラッシーカーボン電極（作用電極（A）とい）、白金電極（作用電極（B）とい）及び金電極（作用電極（C）とい）を作成した。作用電極（B）及び作用電極（C）の場合は、さらに0.05 Mの硫酸水溶液中で、 Ag/AgCl （ NaCl 飽和）参照電極に対して-0.2～1.5 Vの電位間で10 Vs^{-1} で電位掃引することにより電解処理を行ってから作用電極として用いた。

〔0021〕

〔電位測定方法〕

上で調製した酢酸緩衝水溶液に、作用電極、対極として白金線（直径1 mm、長さ10 cm）及び Ag/AgCl （ NaCl 飽和）参照電極を浸漬し、窒素ガスを通じて溶存酸素を除去した後、3電極電解系としてポテンシヨスタットを用いて、作用電極の電極電位を参照電極に対して測定した。測定は、室温（25℃ \pm 1℃）でスターラーパーで攪拌しながら行った。なお、ヨウ化物イオンと過酸化水素の反応を促進させるために、モリブデン酸アンモニウムを0.8 mMの濃度になるよう加えた。

(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)及び(10)で、過酢酸（PAA）と過酸化水素（ H_2O_2 ）の濃度が、0.275 mM及び0.085 mM、0.55 mM及び0.17 mM、0.825 mM及び0.25 mM、1.10 mM及び0.34 mM、1.375 mM及び0.42 mM、1.65 mM及び0.50 mM、1.92 mM及び0.59 mM、2.20 mM及び0.68 mM、2.47 mM及び0.76 mM、及び2.75 mM及び0.85 mMのそれぞれの混合溶液になるよう過酢酸と過酸化水素を添加し

た。作用電極（A）を用いて得られた電極電位の時間変化を図2に示す。いずれの場合も過酢酸と過酸化水素の混合溶液を加えると、ヨウ化物イオンと過酢酸との速い反応に由来する瞬間的な電極電位の変化と、それに引き続いて起こるヨウ化物イオンと過酸化水素との反応に由来する緩やかな電極電位の変化が得られた。理論式（1）（数2）に従って、過酢酸又は過酸化水素の濃度の関数として、縦軸にこのときの電位変化（ ΔE ）の積算値（ ΔE_t ）を、横軸に $\log \{(1 + [Ox] / [I_2]_0) / (1 - 2[Ox] / [I^-]_0)^2\}$ をプロットする。その結果を図3に示す。

【0022】

【数2】

$$\Delta E = (2.303RT/2F) \log \{(1 + [Ox] / [I_2]_0) / (1 - 2[Ox] / [I^-]_0)^2\} \quad (1)$$

（式中、 ΔE は電位変化（mV）、 R はガス定数、 F はファラデー定数、 T は測定温度（絶対温度）、 $[Ox]$ は過酢酸又は過酸化水素の濃度（M）、 $[I^-]_0$ 及び $[I_2]_0$ はヨウ化物イオン及びヨウ素の初期濃度（M）を表す）

【0023】

プロットは直線になり、その勾配は、過酢酸の場合29.3 mVであり、過酸化水素の場合30.5 mVと得られ、理論的に期待される値（25℃で29.6 mV）にほぼ一致する。こうして、 $[I_2]_0$ と $[I^-]_0$ が既知である酢酸緩衝水溶液を用いて、過酢酸と過酸化水素に由来する電極電位の変化を測定することにより、それぞれの濃度を決定することができる。

【0024】

実施例2

窒素ガスを通じて溶存酸素を除去せず、測定を空気飽和下の酢酸緩衝溶液で行った以外は、実施例1と同様にして行った。測定結果を図2に示す。プロットは直線になり、その勾配を表1（表1）に示す。本測定法は、酸素に影響されない。

【0025】

実施例3

作用電極（B）を用いた以外は、実施例1及び実施例2と同様にして測定を行

った。測定結果を表1（表1）に示す。プロットは直線となり、その勾配の値は理論値にほぼ一致し、窒素雰囲気下及び空気雰囲気下で白金電極を用いて過酢酸及び過酸化水素の濃度を、本測定方法により同時に決定できる。

【0026】

実施例4

作用電極（C）を用いた以外は、実施例1及び実施例2と同様にして測定を行った。測定結果を表1（表1）に示す。プロットは直線となり、その勾配の値は理論値にほぼ一致し、窒素雰囲気下及び空気雰囲気下で金電極を用いて過酢酸及び過酸化水素の濃度を、本測定方法により同時に決定できる。

【0027】

【表1】

表1

	電極	勾配(mV)			
		過酢酸		過酸化水素	
		窒素雰囲気下	空気雰囲気下	窒素雰囲気下	空気雰囲気下
実施例1	グラッシーカーボン	29.3		30.5	
実施例2	グラッシーカーボン		31.8		32.5
実施例3	白金	32.3	31.1	27.9	32.0
実施例4	金	31.9	32.0	31.0	32.0

【0028】

実施例5

【ヨウ化物イオン及びヨウ素を含む酢酸緩衝水溶液の調製】

容積が80ccのガラス製のセルに、0.05M酢酸緩衝水溶液（pH5.4）40ccを入れ、これにヨウ化カリウムを11.5mMの濃度になるように溶解させる。次に、作用電極に白金電極（面積1cm²）、対極に白金線、参照電極にAg/AgCl（NaCl飽和）電極を用いて、作用電極に1.2Vの電位を印加しながら定電位電気分解することにより、ヨウ化物イオンを電解酸化し、1.5mMのヨウ素を生成させる。こうして得られた酢酸緩衝水溶液中のヨウ化物イオン濃度は、8.5mM（11.5-2×1.5）である。

【0029】

【電位測定方法】

上で調製した酢酸緩衝水溶液に、作用電極（A）、対極として白金線及びAg

／A g C l (N a C l 飽和) 参照電極を浸漬し、窒素ガスを通じて溶存酸素を除去した後、3 電極電解系としてA L S / c h i 社製ポテンシオスタットを用いて、作用電極 (A) の電極電位を参照電極に対して測定した。測定は室温 (2 5 ℃ ± 1 ℃) で、スターラーバーで攪拌しながら行った。なお、ヨウ化物イオンと過酸化水素の反応を促進させるために、モリブデン酸アンモニウムを 0 . 8 m M の濃度になるよう加えた。

過酢酸と過酸化水素の濃度が、0 . 6 8 7 m M 及び 0 . 2 2 2 m M 、 1 . 3 7 5 m M 及び 0 . 4 4 4 m M 、 2 . 0 6 m M 及び 0 . 6 6 6 m M 、 及び 2 . 7 5 m M 及び 0 . 8 8 9 m M のそれぞれの混合溶液になるよう、過酢酸と過酸化水素を添加した。いずれの場合も過酢酸と過酸化水素の混合溶液を加えると、ヨウ化物イオンと過酢酸との速い反応に由来する瞬間的な電極電位の変化と、それに引き続いて起こるヨウ化物イオンと過酸化水素との反応に由来する緩やかな電極電位の変化が得られた。理論式 (数 1) に従って、過酢酸又は過酸化水素の濃度の関数として、縦軸にこのときの電位変化 (ΔE) の積算値 (ΔE_t) を、横軸に $\log \{ (1 + [Ox] / [I_2]_0) / (1 - 2 [Ox] / [I^-]_0)^2 \}$ をプロットすると直線になり、その勾配は、過酢酸に対して 2 9 . 1 m V 、過酸化水素に対して 2 9 . 3 m V と得られ、いずれも理論式より期待される値 (2 5 ℃ で 2 9 . 6 m V) にほぼ一致した。こうして、本方法により過酢酸と過酸化水素の混合液中のそれぞれの濃度を同時に決定することができる。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、過酢酸と過酸化水素の混合物中の過酢酸と過酸化水素の濃度を容易に、連続的かつ同時に分別測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に用いられる作用電極の断面図の 1 例である。

【図 2】

実施例 1 及び 2 で測定された電極電位の時間変化を示す図である。

【図 3】



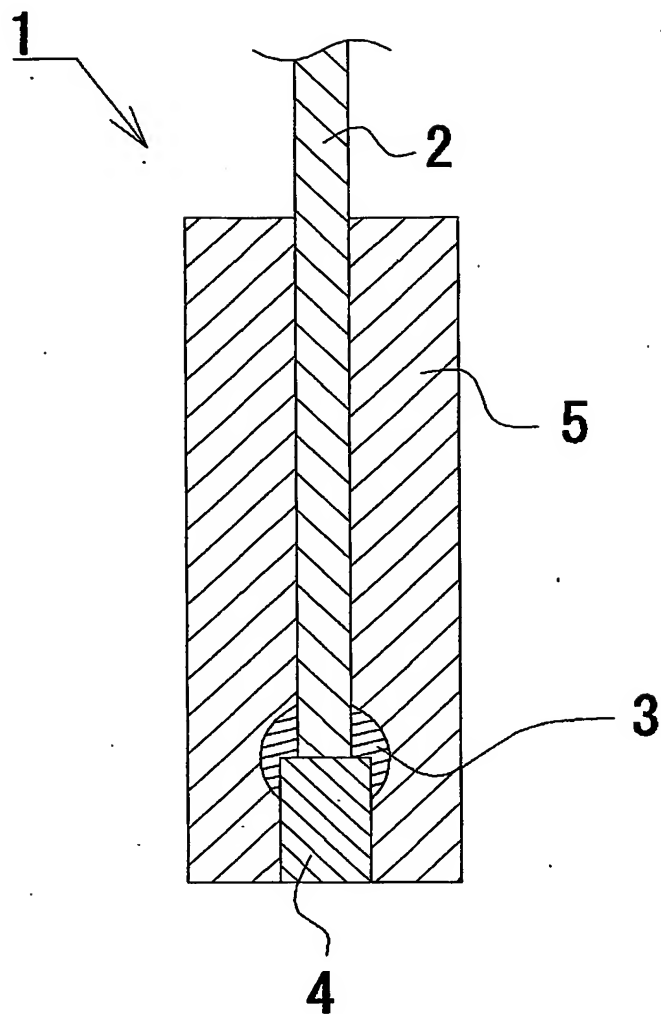
実施例 1 で測定された電極電位の変化の積算値を、過酢酸（PAA）と過酸化水素（ H_2O_2 ）の濃度の関数としてプロットした図である。

【符号の説明】

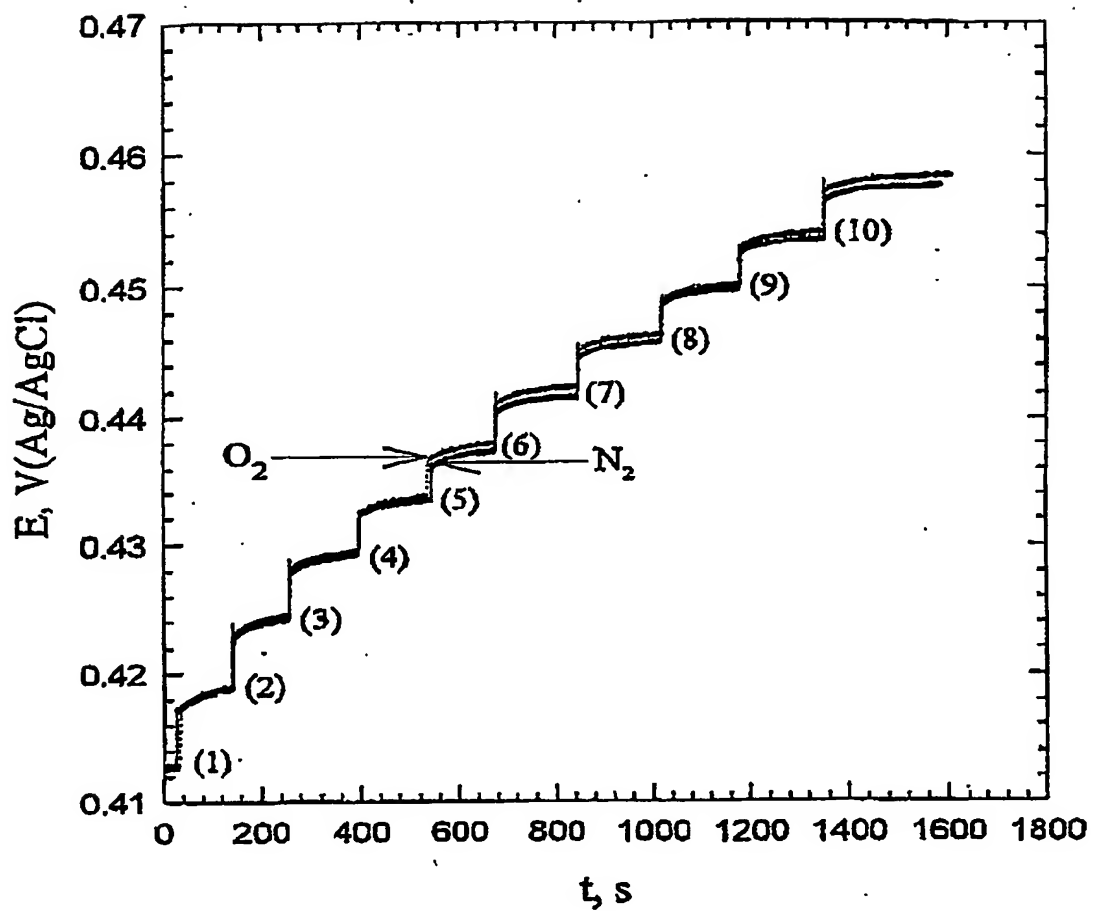
- 1 : 作用電極
- 2 : 導電性金属棒
- 3 : 導電性ペースト
- 4 : 電極
- 5 : 樹脂棒

【書類名】 図面

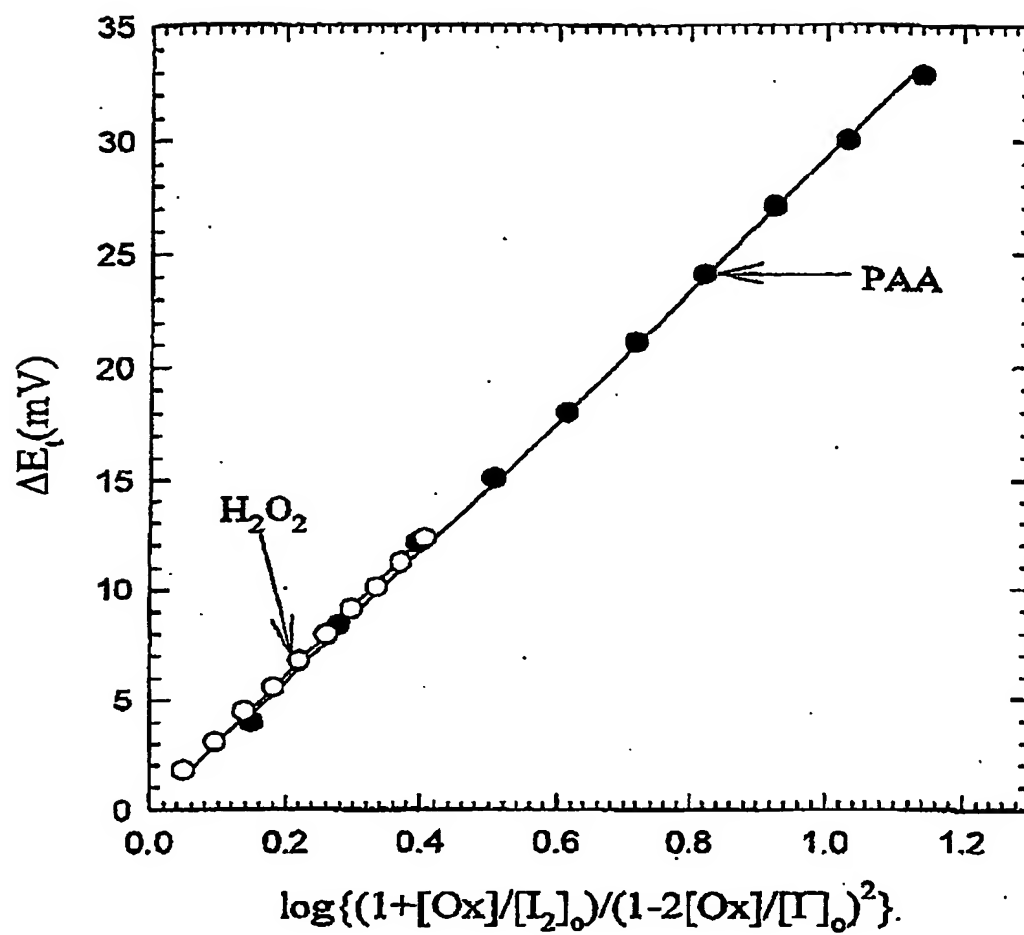
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、過酢酸と過酸化水素の混合物中の過酢酸と過酸化水素の濃度を容易に、連続的かつ同時に分別測定する方法を提供する。

【解決手段】 モリブデン酸塩、ヨウ素及びヨウ化物イオンを含む pH が 5 ～ 6 である pH 緩衝溶液中に、過酢酸及び過酸化水素を含む溶液を加え、過酢酸及び過酸化水素とヨウ化物イオンとの反応における酸化還元電位の変化量を測定することからなる、過酢酸及び過酸化水素の同時分別定量法。

【選択図】 図 2

特 2002-102110

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-102110
受付番号	50200485700
書類名	特許願
担当官	塩原 啓三 2404
作成日	平成14年 4月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 4月 4日
-------	-------------

次頁無

特2002-102110

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000250498]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区八重洲2丁目7番2号 八重洲三井ビル6階
氏 名 理工協産株式会社

特2002-102110

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [899000013]

1. 変更年月日	1999年 9月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区大岡山2-12-1
氏 名	財団法人理工学振興会

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.